

ポイント2：帰納的な思考と演繹的な思考

鳴川調査官の講話にあるように、小学校の理科学習では、観察されるいくつかの事象の共通点や差異点に注目し、仮説をたてて、その理由や関連を結論として導き出す「帰納的な思考」により問題解決をしていくことが、この時期の子どもの発達段階に適していると考えられています。また、中学校になると一般論をもとに事象から仮説をたて、検証していく「演繹的な思考」による問題解決の方法が中心になります。

しかし、小学校3・4学年理科で帰納的な問題解決の手法が十分行われ、「比較」「関係づけ」の考え方が出来ている学級であれば、演繹的な思考による問題解決の方がより主体的な授業となることもあります。

そこで、R2 田村市立都路小学校第5学年「ふりこのきまり」の実践例をご紹介します。

本単元は、ふりこの長さ、重さ、ふれはばなどの条件を制御しながらの実験を通して、ふりこの規則性について様々な見方・考え方を働かせながら解決をしていく単元です。多くの実践の場合、単元の導入は、いくつかの実験から振り子のきまりを帰納的な思考により見つけ出す展開が主です。しかし学級の実態を考慮すると、演繹的な思考に沿った単元展開によって、「自分たちで徹底的に確かめたい！」と、より子どもが主体となって問題解決に取り組めるのではないかと考えました。

① 演繹的な思考による問題解決のための単元導入

単元の導入では、追究すべきものが端的で明らかになるように、教師から「ふりこの1往復する時間にはきまりはある。」という一般論を提示し、「そのきまりには何が関係しているのだろう？」という問いを追究することにした。

まず全員が十分に「ふりこ」を体験する時間を設けた。また、ふりこの規則性をより意識して体験することができるように、音楽を流し、それに合わせてふりこをゆらすゲームを取り入れた。この日はちょうど授業参観だったため、親子でこの実験に取り組んでもらうことにした。

.....

T：棒やひもにおもりをつけて左右にふれるようにしたものを『ふりこ』といいます。

C：鼓笛の練習で使うメトロノームみたいだね！

T：音楽に合わせてふることはできるかな？

C：やってみたい！

C：きっとできるよ！ <実験中：右図>

C：ねんどの大きさも関係するかな？

C：ひもの長さを短くしたら、速くなるような気がするよ！

C：なにかきまりがあるのかな。

T：そう！**実はきまりがあってね。**ふりこの長さ、ふりこの重さ、ふれはばのどれが関係していると思う？

何度も何度もふりこのひもやねんどの大きさ、手を離す角度を変えながら取り組み、友だちや保護者と対話しながら自分の予想を立てていった。

C：音楽に合わせてふりこを動かそうとしたとき、ひもの長さを変えたら一往復の速さが変わった気がするから、ひもの長さも関係すると思うな。

C：メトロノームもおもりの位置を上にしたり下にしたりとすると速さが変わるでしょ？

子どもたちは、自分の実験や生活経験を根拠に予想を立てている。

T：実験の方法なんだけど、どうすれば追究できるかな？

C：変える条件を1つだけにすればできる！

この予想を確かめる実験方法も今までの学習の経験を生かして、計画することができた。



図：親子で実験に取り組む

② 「休み時間も実験していいですか。」 ～どんなきまりが関係しているだろう～

「ふりこはどのようなきまりがあるか」を調べる実験は「ふりこの長さチーム」「おもりの重さチーム」「ふれ幅チーム」の3つのグループに分かれて行うことにした。

実験の計画・結果は、画用紙に『実験計画書』としてまとめた(右図)。

計画を立てた後は全員でその計画を共有し、その方法で本当に調べることができるかどうかを検討した。

実験の結果も全員で随時共有できるように、黒板にもまとめることにした。

その黒板の表を見つめて話している「ふりこの長さチーム」K班の子どもたちがいた。

K:これって、比例してない？

M:え、どういうこと？

K:ふりこの長さが2倍、3倍になるとふりこが一往復する時間も2倍、3倍になっているよね。

M:・・・あっ！本当だ！

K:ということは、ふりこの長さを60cmにしたら、ふりこが1往復する時間は・・・！

M:実際に確かめてみたいね！

K:先生！休み時間も実験していいですか？

T:いいね！どうぞ。やってごらん！（下図）

K班の子どもたちは、算数で学習した「比例」の考え方を理科実験の結果と関係付けて仮説を立て、授業後の休み時間に教室で実験をしていた。教科の枠を越えて、学習したことを互いに生かし、自分の考えにこだわって主体的に学ぶ姿があった。

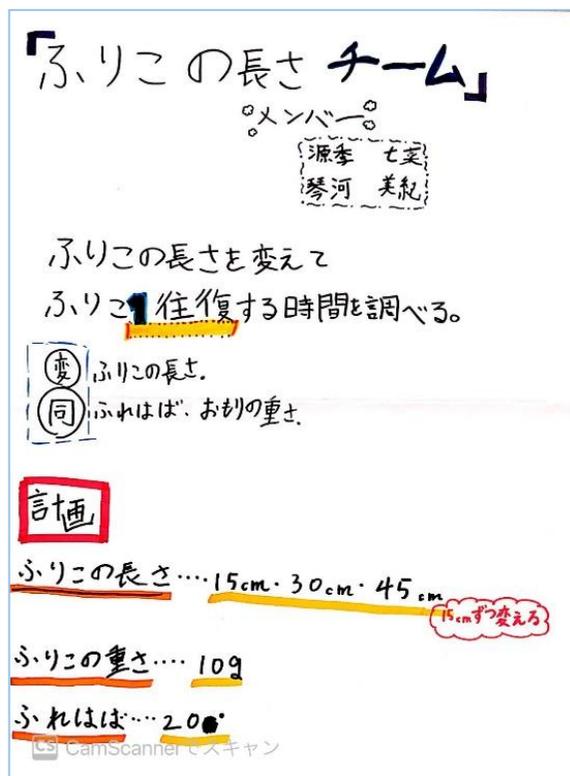


図 振りこの長さチーム実験計画書



図 黒板の前で話し込むKさんとMさん



図 休み時間にも繰り返しふりこに関わり規則性を見いだす

このことは、多くの事実からてこにはきまりがあるかどうかを検証する帰納的な思考ではなく、「てこにはきまりがある。どのようなきまりなのか」と問いを焦点化し、演繹的に追究していくことにより、他教科とも関連づける考えに広がっていったと考えます。

また、他の単元では学習意欲が高まらなかったYさんが、本単元では主体的に意欲的に学習できたということがありました。これは、本実践では追究した結果の情報量が多くなく、ふりこの規則性を見いだすことに集中できる演繹的な思考がYさんに合っていたのではないかと考えます。

このように、帰納的な思考と演繹的な思考は、高学年や中学校理科学習において、児童生徒の実態に応じて使い分けることが重要と考えられます。